

WEST

Generate Collection

Print

L1: Entry 1 of 12

File: JPAB

Mar 16, 2001

PUB-NO: JP02001067726A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001067726 A

TITLE: OPTICAL DISK

PUBN-DATE: March 16, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ANZAI, YUMIKO

TERAO, MOTOYASU

ANDO, KEIKICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

APPL-NO: JP11239170

APPL-DATE: August 26, 1999

INT-CL (IPC): G11 B 7/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stuck optical disc diminished in properties to become mechanical problems after stuck without changing a sticking process by sticking substrates different in thickness after adjusting their thicknesses to a specified range according to stress and strength difference.

SOLUTION: When two substrates, at least one substrate of which has an optical spot guiding groove and/or an uneven pattern consisting of address pits and emboss pits for recording information or the like on the surface, are adhered to each other to obtain the optical disk, the thickness of one substrate is made different from that of the other substrate in 5-100 microns thickness. Such a range can be made wider, that a radial tilt can be made smaller in the case that the substrates different in the thickness are used than in the case that the substrates having the same thickness are used. In order to make the substrates comparatively different in the thickness by using the same die, for example, the die is fastened by different pressures after resin is injected at injection molding.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

WEST

Generate Collection

Print

L1: Entry 7 of 12

File: DWPI

Mar 16, 2001

DERWENT-ACC-NO: 2001-296228
DERWENT-WEEK: 200131
COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical disk such as digital video disk, has two substrates of different thickness and strength which are bonded using adhesive agent, where total thickness of substrates is within preset limit

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE	CODE
HITACHI LTD	HITA

PRIORITY-DATA: 1999JP-0239170 (August 26, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 2001067726 A</u>	March 16, 2001		004	G11B007/24

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP2001067726A	August 26, 1999	1999JP-0239170	

INT-CL (IPC): G11 B 7/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001067726A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Two substrates of different thickness and strength are formed with unevenness pattern. Optical spot guide groove and/or address pits are bonded by adhesive agent. The total thickness of the substrate is within 50-100 microns.

USE - Optical disk such as digital video disk (DVD), DVD-ROM, DVD-R, DVD-RAM and DVD-RW.

ADVANTAGE - The optical disk with stable mechanical characteristics is manufactured by simply using substrates of different thickness without changing the conventional manufacturing process.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the components of the optical disk. (Drawing includes non-English language text).

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: OPTICAL DISC DIGITAL VIDEO DISC TWO SUBSTRATE THICK STRENGTH BOND
ADHESIVE AGENT TOTAL THICK SUBSTRATE PRESET LIMIT

DERWENT-CLASS: T03

EPI-CODES: T03-B01;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-212219

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-67726

(P2001-67726A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl.

G11B 7/24

識別記号

531

F I

G11B 7/24

テマコード (参考)

531Z 5D029

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-239170

(22) 出願日 平成11年8月26日 (1999.8.26)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 安齋 由美子

東京都国分寺市東壺ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 寺尾 元康

東京都国分寺市東壺ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク

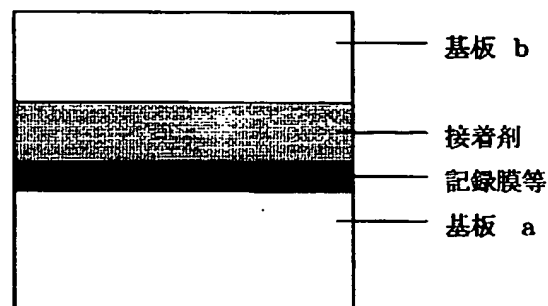
(57) 【要約】

【課題】 板厚0.6mmと薄い基板2枚を貼り合わせである光ディスクにおいて反りなどの機械的に問題となる特性を小さく抑えることは難しい。同じ反り、ストレスの基板2枚を貼り合わせる場合は機械的特性などのバランスは取り易い。しかしながらどちらか一枚の基板が透明あるいは2枚の基板間でストレスの異なる膜が形成されている場合、貼り合わせると2枚の基板の機械的特性などのバランスは取り難くなり、貼りあわせによる歩留まりが悪いという問題があった。

【解決手段】 上記問題を解決するために、板厚の異なる基板を貼り合わせた。

【効果】 従来の貼りあわせプロセスを変更することなく、貼りあわせ後の機械的に問題となる特性を小さく抑えた光ディスクを安定に歩留まりよく作製することができた。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1枚の基板表面に光スポット案内溝及び／またはアドレスビット、記録情報などのエンボスビットからなる凹凸パターンを有する2枚の基板を接着剤を用いて貼り合わせてある光ディスクにおいて、前記2枚の基板厚が5～100ミクロンの範囲内で異なることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】請求項1記載の光ディスクにおいて、接着剤が光あるいは熱および空気中の水分などで硬化することを特徴とする光ディスク。

【請求項3】請求項1記載の光ディスクにおいて、直接または他の層を介して、一方の基板の上に反射膜またはレーザー光照射によって変化する記録膜を形成し、もう一方の基板には形成しないことを特徴とする光ディスク。

【請求項4】請求項1記載の光ディスクにおいて、直接または他の層を介して、一方の基板の上に反射膜またはレーザー光照射によって変化する記録膜を形成し、もう一方の基板は半透明な反射膜を形成したことを特徴とする光ディスク。

【請求項5】請求項1記載の光ディスクにおいて、直接または他の層を介して、一方の基板の上に反射膜またはレーザー光照射によって変化する記録膜を形成し、もう一方の基板にはレーザー光照射によって変化する半透明な記録膜を形成したことを特徴とする光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はDVD-Video、DVD-ROM等の読み出し専用型、DVD-R等のライトワンス（追記）型、あるいはDVD-RAM、DVD-RW等の書き換え可能型、等の各種光ディスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の光ディスク複製方法は、表面に光ヘッド案内溝及びアドレス等を表わすビットやセクタ・マークあるいは記録情報などの凹凸パターンを有する、フォトレジスト付き原盤からニッケルメッキによりスタンパを作製し、そのスタンパを設置した金型内に恒温溶解させたプラスチック基板材料（例えばポリカーボネイトなど）を流し込んだ後に固めて取り出すと表面に凹凸パターンが複製されたプラスチック基板が完成する。この基板上に直接または他の層を介して、反射膜またはレーザー光照射によって変化する記録膜を形成し、この膜に傷がつかないように紫外線硬化樹脂をスピン塗布して硬化させるとCD-Audio、CD-、CD-ROM、CD-Rなどの光ディスクは完成する。これに対し、2枚の基板を貼り合わせる種類の光ディスクがある。MO、PD、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RAM、DVD-RW等である。MO、PDなどは1.2mmと厚い基板2枚を貼り合わせるため接着剤の

硬化収縮の影響はほとんど受けない。それに対しDVDシリーズは基板の板厚が半分の0.6mmと薄く、2枚を貼り合わせてCDシリーズと同じ厚さ1.2mmになる構造になっている。貼り合わせる際の接着剤としては光あるいは熱または空気中の水分で硬化するタイプなど各種ある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は板厚1.2mmの基板2枚を貼り合わせる方法であり、2枚の基板が同じストレス、強度を持つものである。1.2mmの基板貼りあわせに比べ0.6mmと薄い基板を貼り合わせる際には反りなどの機械的に問題となる特性を小さく抑えることが難しい。同じ反りをもつ基板2枚を貼り合わせる場合には接着剤を介して2枚の基板の機械的特性バランスを取ることは比較的容易である。しかしながらどちらか一枚の基板に膜がついていないあるいはストレスの小さい膜が形成されている場合、前述と同じ様に貼り合わせると2枚の基板の機械的特性バランスは取り難くなる。

【0004】本発明の目的は、従来の貼りあわせプロセスを変更することなく、貼りあわせ後の機械的に問題となる特性を小さく抑えた光ディスクを作製することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的は2枚の基板を貼り合わせる光ディスクにおいて、ストレス、強度の違いに応じて100ミクロンの範囲内で板厚の異なる基板を貼り合わせるにより達成される。

【0006】一般的にはこの2枚の基板は同じ板厚のものを用いる。なぜならプラスチック基板を作製する際に流し込む金型で基板厚が固定されてしまうため、板厚の異なる基板を作製するには別の金型を用意しなければならない。

【0007】また、2枚の基板を貼り合わせる際の接着剤は硬化する際に収縮する。したがってその硬化収縮を考慮した貼りあわせが必要である。ストレス、強度の異なる2枚の基板を貼り合わせる場合には当然、どちらか弱い方の基板が接着剤の硬化収縮の影響を受け、2枚の基板間の機械的特性バランスが保てない。

【0008】従って本発明では次の構成とした。

【0009】（1）少なくとも1枚の基板表面に光スポット案内溝及び／またはアドレスビット、記録情報などのエンボスビットからなる凹凸パターンを有する2枚の基板を接着剤を用いて貼り合わせてある光ディスクにおいて、前記2枚の基板厚が5～100ミクロンの範囲内で異なることを特徴とする光ディスク。

【0010】（2）（1）に記載の光ディスクにおいて、接着剤が光あるいは熱および空気中の水分などで硬化することを特徴とする光ディスク。

【0011】（3）（1）に記載の光ディスクにおい

て、直接または他の層を介して、一方の基板の上に反射膜またはレーザー光照射によって変化する記録膜を形成し、もう一方の基板には形成しないことを特徴とする光ディスク。

【0012】(4)(1)に記載の光ディスクにおいて、直接または他の層を介して、一方の基板の上に反射膜またはレーザー光照射によって変化する記録膜を形成し、もう一方の基板は半透明な反射膜を形成したことを特徴とする光ディスク。

【0013】(5)(1)に記載の光ディスクにおいて、直接または他の層を介して、一方の基板の上に反射膜またはレーザー光照射によって変化する記録膜を形成し、もう一方の基板にはレーザー光照射によって変化する半透明な記録膜を形成したことを特徴とする光ディスク。

【0014】

【発明の実施の形態】表面に光ヘッド案内溝及びアドレス等を表わすビットあるいは記録情報などの凹凸パターンを有する、フォトレジスト付き原盤からニッケルメッキによりスタンプを作製し、そのスタンプを設置した金型内に恒温溶解させたプラスチック基板材料（例えばポリカーボネイトなど）を流し込んだ後に固めて取り出すと表面に凹凸パターンが複製されたプラスチック基板が出来上がる。この基板の上に直接または他の層を介して、*

10

* 反射膜またはレーザー光照射によって変化する記録膜等を形成した。まずポリカーボネイト基板の上に下部保護層としてZnS・SiO₂膜を120nm、界面層であるCr₂O₃膜を5nm積層した後、情報を記録する層としてGe-Sb-Te膜を8nm積層した。さらに界面層であるCr₂O₃層を5nm、上部保護層としてZnS・SiO₂膜を135nm積層し、反射層および熱拡散層としてCr-O膜を30nm、Al-Ti膜を80nm積層した。

【0015】紫外線硬化樹脂を接着剤としても一枚の膜を形成していない基板を貼り合わせると光ディスクの完成である。貼り合わせ後の接着剤層の厚さは約30ミクロンであった。

【0016】この時の2枚の基板板厚と機械特性の関係を表1に示す。機械的特性は反りを表すRadial Tiltで示す。機械特性の測定はジャパンイーエム社製DL3000装置を使用した。PC基板の屈折率は1.58である。表中の縦軸は上記膜を形成した基板、横軸は膜をつけていない透明基板である。

【0017】評価判定基準は○は ± 0.5 (deg)、△は $\pm 0.5 \sim \pm 0.7$ (deg)、×は $\geq \pm 0.7$ (deg)とした。

【0018】

【表1】

表1

	560	570	580	590	600	610	620	630	640
560	×	×	×	×	×	×	×	×	×
570	×	×	△	△	△	△	△	△	×
580	×	×	△	○	○	○	△	△	×
590	×	×	△	△	○	○	△	×	×
600	×	○	○	○	△	△	×	×	×
605	×	○	○	○	△	△	×	×	×
610	×	○	○	○	△	△	×	×	×
620	×	△	○	○	○	△	△	×	×
630	×	△	△	△	△	×	×	×	×
640	×	×	×	×	×	×	×	×	×

【0019】上記結果からわかるように2枚の基板が同じ厚さである場合に比べ、厚さを変えた方がRadial Tiltを小さくできる範囲が広がった。

【0020】上記のように厚さの異なる基板を作るには、例えば射出成形時に樹脂を射出後、型を締める際、圧力に差を付けることによって同じ金型で厚さの多少異なる基板を作ることができる。

【0021】上記以外の工程としてあらかじめ基板の光入射側にハードコート設けることや、接着剤からの影響を防ぐために基板上に形成した記録膜等の上に保護コート設けることも場合によっては必要になるが、この場合でも基板板厚を変えて最適条件を決めることは同じである。また縦軸のポリカーボネイト基板にAlまたはAl-TiまたはAuの反射膜100nmを形成して同様の実験を行った。最適条件は多少違うが基板板厚を※50

※変えて最適条件を決めることは同じである。

【0022】また2枚の基板の組み合わせとして、縦軸のポリカーボネイト基板にAlまたはAl-TiまたはAuの反射膜100nm、横軸のポリカーボネイト基板には半透明反射層としてSiN膜を55nmを形成した組み合わせについても同様の実験を行った。先の測定に用いた基板とは形成した膜のストレスが異なるため、最適な条件は多少違うが基板板厚を変えて最適条件を決めることは同じである。

【0023】別に縦軸のポリカーボネイト基板に下部保護層としてZnS・SiO₂膜を120nm、界面層であるCr₂O₃膜を5nm積層した後、情報を記録する層としてGe-Sb-Te膜を8nm積層した。さらに界面層であるCr₂O₃層を5nm、上部保護層としてZnS・SiO₂膜を135nm積層し、反射層および熱拡散

層としてCr-O膜を30nm、Al-Ti膜を80nm積層し、横軸のポリカーボネート基板には半透明反射層としてSiN膜30nmを形成した組み合わせについても同様の実験を行った。この組み合わせについても前述と同様基板板厚を変えて最適条件を決めることは同じである。

【0024】さらに2枚の基板の組み合わせとして、縦軸のポリカーボネート基板に下部保護層としてAu膜を10nm、ZnS・SiO₂膜を100nm、情報を記録する層としてGe-Sb-Te膜を10nm、上部保護層としてZnS・SiO₂膜を20nm、反射層Al-Cr膜を80nm積層した。横軸のポリカーボネート基板にはZnS・SiO₂膜を100nm、情報を記録する層としてGe-Sb-Te膜を8nm、上部保護層としてZnS・SiO₂膜を100nm積層した。

【0025】この組み合わせについても前述と同様基板板厚を変えて最適条件を決めることは同じである。

【0026】さらに別の積層構造として、縦軸のポリカーボネート基板に下部保護層としてZnS・SiO₂膜を100nm、情報を記録する層としてGe-Sb-Te膜を25nm、上部保護層としてZnS・SiO₂膜を20nm積層し、反射層および熱拡散層としてAl-C

r膜を80nm積層した基板についても同様の実験を行った。

【0027】この組み合わせについても前述と同様基板板厚を変えて最適条件を決めることは同じである。

【0028】また別の組み合わせとして、縦軸のポリカーボネート基板に下部保護層としてZnS・SiO₂膜を100nm、情報を記録する層としてGe-Sb-Te膜を25nm、上部保護層としてZnS・SiO₂膜を20nm積層し、反射層および熱拡散層としてAl-Cr膜を80nm積層し、横軸のポリカーボネート基板には透明誘電体層としてSiN膜を55nm形成した。

【0029】この組み合わせについても前述と同様基板板厚を変えて最適条件を決めることは同じである。

【0030】

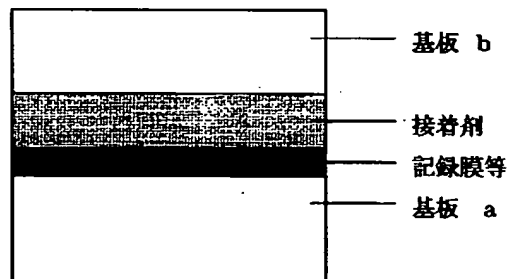
【発明の効果】本発明により従来の光ディスクの製造工程を変えることなく、貼り合わせる基板の板厚を選ぶことにより、ストレス、強度の異なる基板2枚を貼り合わせる難しいプロセスにおいても安定に反りなどの機械的特性に優れた光ディスクを提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例における光ディスクを示す図。

【図1】

図1



フロントページの続き

(72)発明者 安藤 圭吉
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

Fターム(参考) 5D029 KB14 RA01 RA08 RA28

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to various optical disks, such as rewritable types, such as write-once (postscript) types, such as only for [read-out] types, such as DVD-Video and DVD-ROM, and DVD-R, or DVD-RAM, and DVD-RW.

[0002]

[Description of the Prior Art] the metal mold which the conventional optical disk duplicate method produced La Stampa by nickel plating from the original recording with a photoresist which has concavo-convex patterns, such as a pit, and a sector mark or recording information which expresses an optical head guide rail, the address, etc. with a front face, and installed the La Stampa -- inside -- constant temperature -- if it hardens and takes out after slushing the dissolved plastic-plate material (for example, polycarbonate etc.), the plastic plate by which the concavo-convex pattern was reproduced by the front face will be completed. The record film which changes with a reflective film or laser beam irradiation is formed through direct or other layers on this substrate, and if a spin application is carried out and ultraviolet-rays hardening resin is stiffened so that a blemish may not be attached to this film, optical disks, such as CD-Audio, CD-, CD-ROM, and CD-R, will be completed. On the other hand, there is an optical disk of the kind which sticks two substrates. They are MO, PD, DVD-ROM, DVD-R, DVD-RAM, DVD-RW, etc. In order that MO, PD, etc. may stick 1.2mm and two thick substrates, it is hardly influenced by adhesives of hardening contraction. To it, DVD series has the board thickness of a substrate as thin as 0.6mm of a half, and it has structure which sticks two sheets and becomes 1.2mm in the same thickness as CD series. They are various ****, such as a type hardened with the moisture in light, heat, or air as adhesives at the time of sticking.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The above-mentioned conventional technology is the method of sticking two substrates of 1.2mm of board thickness, and has the stress with two same substrates, and intensity. 1. In case 0.6mm and a thin substrate are stuck compared with substrate ***** of 2 mm, it is difficult to suppress small properties which pose a problem mechanically, such as curvature. When sticking two substrates with the same curvature, it is comparatively easy to maintain the mechanical property balance of two substrates through adhesives. However, or the film is not attached to one of substrates, when the small film of stress is formed, if it sticks like the above-mentioned, it will be hard coming to take the mechanical property balance of two substrates.

[0004] Without the former sticks the purpose of this invention, it unites and it changes a process. It sticks and unites and is in producing the optical disk which suppressed small the next property which poses a problem mechanically.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose is attained in the optical disk which sticks two substrates by sticking stress and the substrate from which board thickness differs within the limits of 100 microns according to the difference in intensity.

[0006] Generally, these two substrates use the thing of the same board thickness. Because, since basis board thickness will be fixed with the metal mold slushed in case a plastic plate is produced, for producing the substrate from which board thickness differs, you have to prepare another metal mold.

[0007] Moreover, the adhesives at the time of sticking two substrates are contracted in case it hardens. Therefore, the lamination in consideration of the hardening contraction is required. When sticking two substrates from which stress and intensity differ, naturally, the substrate of the more delicate one of which is influenced by adhesives of hardening contraction, and mechanical property balance between two substrates cannot be maintained.

[0008] Therefore, in this invention, it is considered as the next composition.

[0009] (1) The optical disk characterized by differing by within the limits whose basis board thickness of the two aforementioned sheets is 5-100 microns in the optical disk which has stuck two substrates which have the concavo-convex pattern which consists of embossing pits, such as an optical spot guide rail and/or an address pit, and recording information, using adhesives on the at least one substrate front face.

[0010] The optical disk characterized by adhesives hardening with the moisture in light or heat, and air etc. in an optical disk given in (2) and (1).

[0011] The optical disk characterized by forming the record film which changes with a reflective film or laser beam irradiation to (3) and (1) on one substrate through direct or other layers in the optical disk of a publication, and not forming in another

substrate.

[0012] It is the optical disk characterized by having formed the record film which changes with a reflective film or laser beam irradiation to (4) and (1) on one substrate through direct or other layers in the optical disk of a publication, and another substrate forming a translucent reflective film.

[0013] The optical disk characterized by having formed the record film which changes with a reflective film or laser beam irradiation to (5) and (1) on one substrate through direct or other layers in the optical disk of a publication, and forming in another substrate the translucent record film which changes with laser beam irradiation.

[0014]

[Embodiments of the Invention] the metal mold which produced La Stampa by nickel plating from the original recording with a photoresist which has concavo-convex patterns, such as a pit or recording information which expresses an optical head guide rail, the address, etc. with a front face, and installed the La Stampa -- inside -- constant temperature -- if it hardens and takes out after slushing the dissolved plastic-plate material (for example, polycarbonate etc.), the plastic plate by which the concavo-convex pattern was reproduced by the front face will be done The record film which changes with a reflective film or laser beam irradiation was formed through direct or other layers on this substrate. After first carrying out 5nm laminating of the 20Cr3 film which are 120nm and a volume phase about ZnS-SiO₂ film as a lower protective layer on a polycarbonate substrate, 8nm laminating of the germanium-Sb-Te film was carried out as a layer which records information. 135nm laminating of the ZnS and SiO₂ film was carried out for 2O3 layer of Cr(s) which are furthermore a volume phase as 5nm and an up protective layer, and 80nm laminating of 30nm and the aluminum-Ti film was carried out for the Cr-O film as a reflecting layer and a thermal diffusion layer.

[0015] When the substrate which does not form the film of one more sheet for ultraviolet-rays hardening resin as adhesives is stuck, it is completion of an optical disk. The adhesives layer thickness after lamination was about 30 microns.

[0016] The relation between the two substrates board thickness at this time and a mechanical characteristic is shown in Table 1. Radial Tilt showing curvature shows a mechanical property. Measurement of a mechanical characteristic is a product made from Japan IEMU. DLD3000 equipment was used. The refractive index of PC substrate is 1.58. The substrate in which the vertical axis of front Naka formed the above-mentioned film, and a horizontal axis are transparent substrates which do not attach the film.

[0017] Evaluation criterion O set $^{**}0.5$ - $^{**}0.7$ (deg) and x to $^{**}0.5$ (deg), and ** set them to $^{**}0.7$ (deg).

[0018]

[Table 1]

表 1

	560	570	580	590	600	610	620	630	640
560	×	×	×	×	×	×	×	×	×
570	×	×	△	△	△	△	△	△	×
580	×	×	△	○	○	○	△	△	×
590	×	×	△	△	○	○	△	×	×
600	×	○	○	○	△	△	×	×	×
605	×	○	○	○	△	△	×	×	×
610	×	○	○	○	△	△	×	×	×
620	×	△	○	○	○	△	△	×	×
630	×	△	△	△	△	×	×	×	×
640	×	×	×	×	×	×	×	×	×

[0019] Compared with the case where two substrates are the same thickness as the above-mentioned result shows, the range to which the direction which changed thickness can make Radial Tilt small became large.

[0020] In order to make the substrate from which thickness differs as mentioned above, in case a mold is fastened, the substrate from which thickness differs somewhat with the same metal mold can be made by distinguishing between a pressure after injecting a resin at the time of injection molding.

[0021] Although it is also necessary to prepare a protection coat on preparing hard-coat one in the optical incidence side of a substrate beforehand as processes other than the above, the record film formed on the substrate in order to prevent the influence from adhesives depending on the case, it is the same to change substrate board thickness and to decide optimum conditions also by this case. Moreover, 100nm of reflective films of aluminum, aluminum-Ti, or Au was formed in the polycarbonate substrate of a vertical axis, and the same experiment was conducted. Although some optimal conditions are different, it is the same to change substrate board thickness and to decide optimum conditions.

[0022] Moreover, the experiment with the same said of the combination which formed the SiN film in the polycarbonate substrate of a vertical axis as a combination of two substrates, and formed 55nm as a translucent reflecting layer was conducted on aluminum, aluminum-Ti or 100nm of reflective films of Au, and the polycarbonate substrate of a horizontal axis. Since the stress of the formed film differs from the substrate used for previous measurement, although some optimal conditions are different, it is the same to change substrate board thickness and to decide optimum conditions.

[0023] After carrying out 5nm laminating of the 20Cr3 film which are 120nm and a volume phase about ZnS-SiO₂ film as a

lower protective layer to the polycarbonate substrate of a vertical axis independently, 8nm laminating of the germanium-Sb-Te film was carried out as a layer which records information. 135nm laminating of the ZnS and SiO₂ film was carried out for 2O3 layer of Cr(s) which are furthermore a volume phase as 5nm and an up protective layer, 80nm laminating of 30nm and the aluminum-Ti film was carried out for the Cr-O film as a reflecting layer and a thermal diffusion layer, and the experiment with the same said of the combination which formed 30nm of SiN films as a translucent reflecting layer was conducted on the polycarbonate substrate of a horizontal axis. It is the same to change substrate board thickness like [combination / this] the above-mentioned, and to decide optimum conditions.

[0024] ZnS and SiO₂ film was made the polycarbonate substrate of a vertical axis for the germanium-Sb-Te film as a layer which records 10nm and ZnS-SiO₂ film for Au film as a combination of two more substrates, and records 100nm and information as a lower protective layer, and 80nm laminating of 20nm and the reflecting layer aluminum-Cr film was made as 10nm and an up protective layer. In the polycarbonate substrate of a horizontal axis The germanium-Sb-Te film was carried out as a layer which records 100nm and information for ZnS-SiO₂ film, and 100nm laminating of the ZnS and SiO₂ film was carried out as 8nm and an up protective layer.

[0025] It is the same to change substrate board thickness like [combination / this] the above-mentioned, and to decide optimum conditions.

[0026] The experiment with the same said of the substrate which carried out the germanium-Sb-Te film as a layer which records ZnS-SiO₂ film on the polycarbonate substrate of a vertical axis as still more nearly another laminated structure, and records 100nm and information as a lower protective layer, carried out 20nm laminating of the ZnS and SiO₂ film as 25nm and an up protective layer, and carried out 80nm laminating of the aluminum-Cr film as a reflecting layer and a thermal diffusion layer was conducted.

[0027] It is the same to change substrate board thickness like [combination / this] the above-mentioned, and to decide optimum conditions.

[0028] Moreover, it is as another combination. The germanium-Sb-Te film was carried out as a layer which records 100nm and information for ZnS-SiO₂ film on the polycarbonate substrate of a vertical axis as a lower protective layer, 20nm laminating of the ZnS and SiO₂ film was carried out as 25nm and an up protective layer, 80nm laminating of the aluminum-Cr film was carried out as a reflecting layer and a thermal diffusion layer, and 55nm of SiN films was formed in the polycarbonate substrate of a horizontal axis as a transparent dielectric layer.

[0029] It is the same to change substrate board thickness like [combination / this] the above-mentioned, and to decide optimum conditions.

[0030]

[Effect of the Invention] The optical disk which was stably excellent in mechanical properties, such as curvature, also in the difficult process which sticks two substrates from which stress and intensity differ was able to be offered by choosing the board thickness of the substrate to stick, without changing the manufacturing process of the conventional optical disk by this invention.

[Translation done.]